

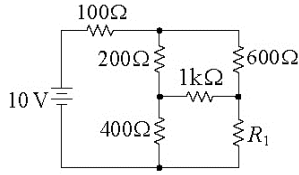
# 103 學年度四技二專統一入學測驗

## 動力機械群專業(二) 試題

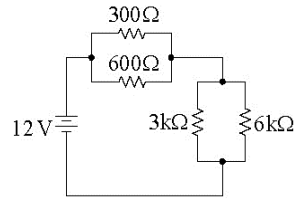
第一部份：電工概論與實習(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

1. 將 1 庫侖之正電荷由 A 點移動至 B 點，需做功 1 焦耳。若 A 點對地之電壓為 1 伏特，則 B 點對地之電壓為幾伏特？  
(A)2 (B)0 (C)-1 (D)-2。
2. 下列有關電容器之敘述，何者正確？  
(A)電容器的兩片金屬箔間距越小，其電容量越小  
(B)電容器積聚的電荷相同時，電容量越大者電壓越高  
(C)電解質電容器適用於高頻電路  
(D)陶瓷電容器之腳位沒有正、負極性區分。
3. 有一電阻器之電阻值為  $1\text{ k}\Omega \pm 5\%$ ，當電阻器之兩端電壓為 1 V 時，正常狀況下，下列哪一電流量不可能發生？  
(A) $940\ \mu\text{A}$  (B) $975\ \mu\text{A}$  (C) $1025\ \mu\text{A}$  (D) $1040\ \mu\text{A}$ 。
4. 關於 RC 與 RL 串聯電路之直流暫態現象，下列敘述何者正確？  
(A)RC 串聯電路中電阻值越大，電路到達穩態所需時間越短  
(B)RC 串聯電路中電容值越大，電路到達穩態所需時間越短  
(C)RL 串聯電路中電阻值越大，電路到達穩態所需時間越短  
(D)RL 串聯電路中電感值越大，電路到達穩態所需時間越短。
5. 交流電磁開關(MS)是由下列何者組成？  
(A)電磁接觸器(MC)與積熱電驛(TH - RY)  
(B)無熔絲開關(NFB)與積熱電驛(TH - RY)  
(C)電磁接觸器(MC)與漏電斷路器(ELB)  
(D)無熔絲開關(NFB)與漏電斷路器(ELB)。
6. 有一永磁式直流電動機的端子電壓為 60 V，電樞電阻為  $2\ \Omega$ 。若忽略電樞電感的效應，當其反電動勢為 40 V 時，流過電樞線圈的電流為多少安培？  
(A)20 (B)10 (C)2 (D)1。
7. 下列有關串激式直流電動機之敘述，何者錯誤？  
(A)可無載使用 (B)可用於汽車之起動馬達  
(C)可用於交流電源 (D)屬於自激式直流電動機。

8. 圖(一)中，若流過  $1\text{ k}\Omega$  電阻的電流為 0，則  $R_1$  的大小為何？  
 (A)  $300\Omega$  (B)  $400\Omega$  (C)  $600\Omega$  (D)  $1200\Omega$ 。

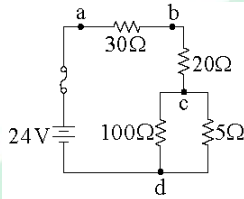


圖(一)

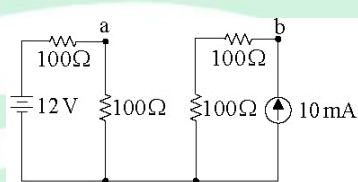


圖(二)

9. 圖(二)中，哪一個電阻消耗的功率最大？  
 (A)  $300\Omega$  (B)  $600\Omega$  (C)  $3\text{ k}\Omega$  (D)  $6\text{ k}\Omega$ 。
10. 圖(三)中，保險絲可耐  $2\text{ A}$  的電流，請問將下列哪兩點短路，保險絲會燒斷？  
 (A) a, b (B) b, c (C) b, d (D) a, c。



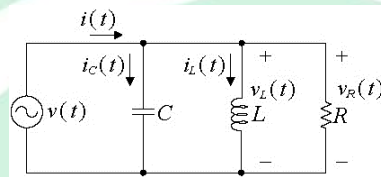
圖(三)



圖(四)

11. 某燈泡接  $12\text{ V}$  直流電源時，消耗  $6\text{ W}$  功率。請問三顆相同燈泡串聯後，接  $36\text{ V}$  直流電源，共消耗多少功率？  
 (A)  $6\text{ W}$  (B)  $18\text{ W}$  (C)  $54\text{ W}$  (D)  $162\text{ W}$ 。
12. 一個  $3\text{ V}$ 、 $1000\text{ mAh}$  之電池，接上  $100\Omega$  之電阻，此電阻之額定功率為  $1/2\text{ W}$ ，請問 1 小時後共消耗多少電能？  
 (A)  $324$  焦耳 (B)  $1800$  焦耳 (C)  $3600$  焦耳 (D)  $10800$  焦耳。
13. 圖(四)中，a 點相對於 b 點的電壓為何？  
 (A) 0 (B)  $2\text{ V}$  (C)  $4\text{ V}$  (D)  $6\text{ V}$ 。
14. Y 型之三相發電機與  $\Delta$  型之三相馬達連接，若發電機之相電壓為  $100\text{ V}$ ，則馬達之相電壓為何？  
 (A)  $57.7\text{ V}$  (B)  $100\text{ V}$  (C)  $141\text{ V}$  (D)  $173\text{ V}$ 。
15. 有一理想變壓器，一次側與二次側的線圈匝數分別為  $N_1$  與  $N_2$ ，且  $N_1 > N_2$ ，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 能量轉換效率為  $100\%$   
 (B) 一次側的輸入功率等於二次側的輸出功率  
 (C) 一次側的輸入電壓與二次側的輸出電壓比為  $N_1 : N_2$   
 (D) 一次側的輸入電流大於二次側的輸出電流。

16. 一串聯之 RLC 電路串接一交流電源  $v(t)$ ， $v(t) = 100\sin 100\pi t$  V，下列敘述何者正確？
- (A)通過電阻上的電流較通過電容上的電流領先  $90^\circ$   
 (B)通過電阻上的電流較通過電感上的電流領先  $90^\circ$   
 (C)電路上電流的頻率為 50 Hz  
 (D)電阻兩端的電壓降相位與電容兩端的電壓差相位，兩者相同。
17. 一個交流電機設備在運轉時的無效功率為 900 VAR，功率因數為 0.8，請問運轉多久會消耗 1 度的電力？
- (A)50 分鐘            (B)45 分鐘            (C)40 分鐘            (D)30 分鐘。
18. 如圖(五)的電路，已知  $C=0.01$  F， $L=2$  H， $R=20\Omega$ ， $v(t) = 100\sin 10t$  V，下列敘述何者正確？
- (A) $i_C(t)$ 與  $v_L(t)$ 相位相同            (B) $i(t)$ 與  $v_R(t)$ 相位相同  
 (C) $i_C(t) = 10\sin(10t + 90^\circ)$ A            (D) $i_L(t) = 5\sin(10t + 90^\circ)$ A。



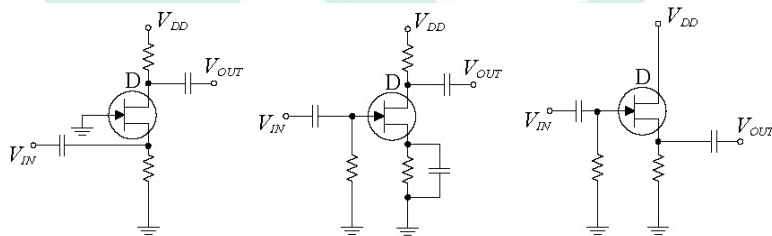
圖(五)

19. 一具備正弦波形的電壓訊號，已知其週期為 0.02 秒，輸出電壓的峰對峰值為 50 V。若不考慮相位角，其電壓表示式為何？
- (A) $50\sin 50t$  V            (B) $50\sin 100t$  V            (C) $25\sin 50\pi t$  V            (D) $25\sin 100\pi t$  V。
20. 一般變壓器中，矽鋼片所製作的鐵芯，其主要功能為何？
- (A)導電            (B)絕緣            (C)導磁            (D)導熱。

**第二部份：電子概論與實習(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)**

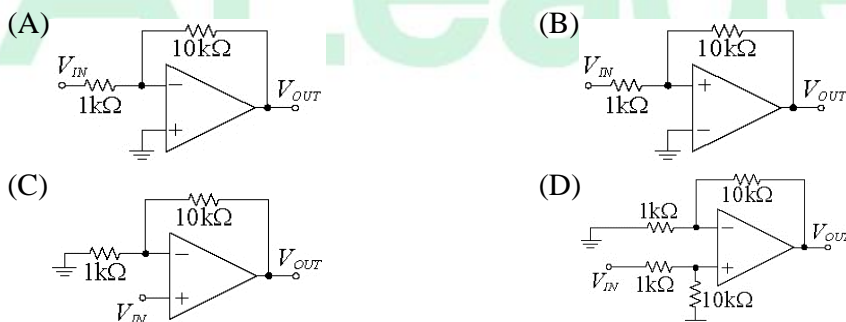
21. 有一信號產生器的輸出波形為包含直流偏移的正弦電壓波形，其直流偏移為 2 V，而正弦波的振幅為 3 V。當以示波器量測該信號時，若輸入信號選擇為 DC 模式，則示波器顯示的最大電壓為何？
- (A)1 V            (B)2 V            (C)3 V            (D)5 V。
22. 有一脈波之寬度為 0.2 ms，頻率為 2 kHz，此脈波之工作週期為何？
- (A)10 %            (B)20 %            (C)40 %            (D)80 %。
23. 將三用電表的選擇開關旋轉至 ACV 檔位量測家用電壓 110 V 時，所量測的值為何？
- (A)平均值            (B)最大值            (C)峰對峰值            (D)有效值。

24. 雙極性接面電晶體(BJT)的符號中，有箭頭的那一端代表哪個接腳？  
 (A)基極 (B)射極 (C)集極 (D)接地端。
25. 下列有關 BJT 固定偏壓(或稱基極偏壓)的敘述，何者正確？  
 (A)基極電阻  $R_B$  與集極相連接 (B)Q 點易受  $\beta_{DC}$  的影響而變動  
 (C)必須包含射極電阻 (D)基極應接地。
26. 下列有關場效電晶體(FET)的敘述，何者錯誤？  
 (A)JFET 為常開(NO)元件  
 (B)FET 為電壓控制元件  
 (C)FET 與 BJT 相較，具較高的輸入阻抗  
 (D)在控制功能上，FET 之閘極與 BJT 之基極相對應。
27. 下列有關銲接作業的敘述，何者錯誤？  
 (A)助銲劑的主要功能為降低銲接點的溫度，以避免元件的接腳熔解  
 (B)電烙鐵架上的沾水海棉，可用於清除烙鐵上的餘錫  
 (C)電烙鐵頭的表面可用焊錫被覆以避免氧化  
 (D)吸錫器可用於吸取熔錫。
28. 圖(六)所示之三個電晶體放大器電路，由左至右分別為何種類型？  
 (A)共閘極放大器，共源極放大器，共汲極放大器  
 (B)共閘極放大器，共汲極放大器，共源極放大器  
 (C)共源極放大器，共閘極放大器，共汲極放大器  
 (D)共源極放大器，共汲極放大器，共閘極放大器。



圖(六)

29. 下列所示之 4 個 OPA 電路中，若輸入電壓  $V_{IN}$  均為  $+0.1\text{ V}$ ，何者的輸出電壓  $V_{OUT}$  為  $+1\text{ V}$ ？

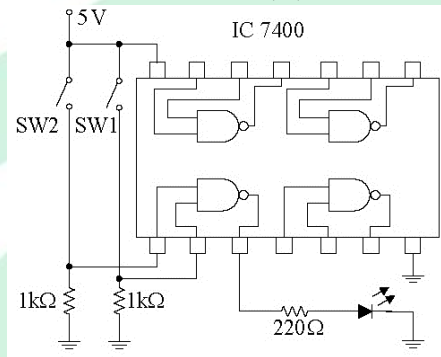


30. 當汽車駕駛沒有繫安全帶且點火開關在 ON 的位置時，儀表內的安全帶警示燈會亮起，否則警示燈熄滅。A 代表安全帶訊號，有繫安全帶時 A=1，未繫安全帶時 A=0；B 代表點火開關，開關 ON 時 B=1，開關 OFF 時 B=0；Y 代表警示燈，Y=1 時警示燈亮起，Y=0 時警示燈熄滅。以上的敘述可用下列哪個邏輯電路來執行？



31. 圖(七)所示的電路中，7400 為反及閘 IC，請問開關 SW1 及 SW2 在何種狀態下無法使 LED 發光？

- (A) SW 1 導通，SW 2 導通 (B) SW 1 開路，SW 2 導通  
(C) SW 1 導通，SW 2 開路 (D) SW 1 開路，SW 2 開路。

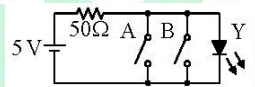


圖(七)

32. 有一電晶體放大器，當輸入電壓振幅為 0.01 V 時，從示波器觀察其輸出電壓振幅為 1 V，且輸出訊號與輸入訊號反相，則此放大器可能為何種？

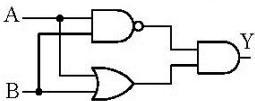
- (A) 共基極放大器 (B) 共射極放大器 (C) 共集極放大器 (D) 射極隨耦器。

33. 圖(八)所示的電路中，A 與 B 代表開關，Y 代表 LED。A 與 B 的值，以 1 表示開關導通，0 表示開關開路；LED 發光時 Y 以 1 表示，熄滅時以 0 表示。由該電路得知，只要有任何一個開關導通 LED 都會熄滅。請問以上敘述可以用下列哪個邏輯閘來表示？



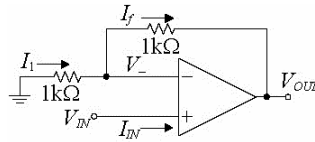
圖(八)

34. 圖(九)所示的邏輯電路與下列哪一個邏輯閘具有相同的功能？



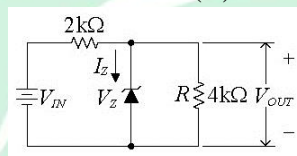
圖(九)

35. 如圖(十)所示的 OPA 電路中， $V_{IN} = 1\text{ V}$ ，請問下列何者錯誤？  
 (A)  $I_1$  約等於  $I_f$       (B)  $V_-$  約等於 0      (C)  $I_{IN}$  約等於 0      (D)  $V_{OUT}$  約等於 2 V。



圖(十)

36. 有關二極體材料，在矽半導體中加入五價雜質之目的是：  
 (A) 增加自由電子之數目      (B) 增加矽晶體之內部電阻  
 (C) 增加電洞之數目      (D) 降低生產半導體材料之成本。
37. 增加 PN 二極體之逆向偏壓時，對 PN 接面之空乏區與接面電容有何影響？  
 (A) 空乏區寬度及電容值均不改變      (B) 空乏區寬度增加，且電容值減小  
 (C) 空乏區寬度增加，且電容值增加      (D) 空乏區寬度減小，且電容值增加。
38. 參考圖(十一)之電路，稽納二極體之稽納電壓  $V_Z$  為 10 V，當輸入電壓  $V_{IN}$  為 12 V 時，輸出端之電壓  $V_{OUT}$  為何？  
 (A) 0.7 V      (B) 8 V      (C) 10 V      (D) 12 V。



圖(十一)

39. 矽控整流器 SCR 一旦經閘極觸發導通後，下列哪種方法無法使其陽極與陰極間之電流截止導通？  
 (A) 切斷其陽極電流  
 (B) 切斷其閘極電流  
 (C) 令 SCR 之陽極電流降至保持電流以下  
 (D) 以外接電路造成陽極與陰極間短暫之短路。
40. 下列有關光耦合器的敘述，何者正確？  
 (A) 光耦合器是由光檢測器與光敏電阻所組成  
 (B) 光耦合器可將不同顏色光源輸入耦合在一起  
 (C) 光耦合器具有隔離輸入電路與輸出電路之功能  
 (D) 光耦合器具備輸入端與輸出端間雙向傳輸功能。

# 103 學年度四技二專統一入學測驗

## 動力機械群專業(二) 試題詳解

- 1.(A) 2.(D) 3.(A) 4.(C) 5.(A) 6.(B) 7.(A) 8.(D) 9.(C) 10.(D)  
 11.(B) 12.(A) 13.(C) 14.(D) 15.(D) 16.(C) 17.(A) 18.(C) 19.(D) 20.(C)  
 21.(D) 22.(C) 23.(D) 24.(B) 25.(B) 26.(A) 27.(A) 28.(A) 29.(D) 30.(C)  
 31.(A) 32.(B) 33.(D) 34.(C) 35.(B) 36.(A) 37.(B) 38.(B) 39.(B) 40.(C)

1.  $V_{BA} = V_B - V_A = \frac{1(J)}{1(C)} = 1V$ ，若  $V_A = 1V$ ，則  $V_B = 2V$ 。
2. (A)電容器的兩片金屬箔間距越小，其電容量越大；(B)電容器積聚的電荷相同時，電容量越大者電壓越低( $Q = CV$ )；(C)電解質電容器適用於低頻電路；(D)陶瓷電容器之腳位沒有正、負極性區分，而電解質電容器之腳位有正、負極性區分。
3.  $I_R = \frac{1}{1k \pm 5\%} \Rightarrow \frac{1}{1050} \leq I_R \leq \frac{1}{950} \Rightarrow 952\mu A \leq I_R \leq 1052\mu A$
4. RC 串聯電路中電阻值越大或電容值越大，電路到達穩態所需時間越長( $\tau = RC$ )；RL 串聯電路中電感值越大或電阻值越小，電路到達穩態所需時間越長( $\tau = L/R$ )
6.  $I_a = (V - E)/R_a = (60 - 40)/2 = 10A$
7. 串激式直流電動機在無載時易脫速。
8. 惠斯登電橋電路若要讓電橋  $I_{k\Omega} = 0A$ ，應為平衡電路，其電路兩端電阻交叉乘積必相等。 $200 \times R_1 = 400 \times 600$ ， $R_1 = 1200\Omega$
9. 串聯電路中，各電阻的電流相等，但電阻值越大，其分電壓越大；並聯電路中，各電阻的電壓相等，但電阻值越小，其分電流越大。因此  $300\Omega // 600\Omega$  的電流等於  $3k\Omega // 6k\Omega$ ，但  $3k\Omega // 6k\Omega$  分電壓大於  $300\Omega // 600\Omega$ ，又  $3k\Omega$  的電壓等於  $6k\Omega$ ，但  $3k\Omega$  的分電流大於  $6k\Omega$ 。所以  $3k\Omega$  獲得較高的分電壓與分電流，因此消耗功率最大。
10. 如題目圖所示，短路後之總電阻小於  $12\Omega$  ( $R_T = \frac{24}{2} = 12\Omega$ )，則電流會超過  $2A$ 。  
 答案中僅 a,c 點短路後之總電阻值會小於  $12\Omega$ 。
11.  $R = \frac{V^2}{P} = \frac{12^2}{6} = 24\Omega$ ， $P_T = \frac{36^2}{24+24+24} = 18W$
12. 此電阻之額定功率為  $1/2W$ ，但實際消耗功率  $P = \frac{3^2}{100} = 0.09W$   
 $W = Pt = 0.09 \times 3600(\text{sec}) = 324J$

13.  $V_a = 12 \times \frac{100}{100+100} = 6V$  ,  
 $V_b = 10m \times (100 + 100) = 2V$   
 $V_{ab} = V_a - V_b = 6 - 2 = 4V$
14. 發電機側  $V_p = 100V$  ,  $V_L = 100\sqrt{3}V$  ; 馬達側採用 $\Delta$ 型連接, 因此馬達側  
 $V_L = V_p = 100\sqrt{3} = 173V$
15. 變壓器之  $N_1 > N_2$  為降壓器, 其一次側電壓較高, 電流較小。
16. RLC 交流串聯電路之電流相同, 通過 RLC 之電流同相位, 而電感器之電壓波形領先電阻器  $90^\circ$  , 電容器之電壓波形落後電阻器  $90^\circ$  。其電源波形頻率  
 $f = \frac{100\pi}{2\pi} = 50Hz$
17.  $\cos \theta = 0.8$  , 則  $\sin \theta = 0.6$   
 $900VAR = S \times 0.6 \rightarrow S = 1500VA$   
 $P = 1500 \times 0.8 = 1200W$   
1 度電(kwh) =  $1.2kW \times T \Rightarrow T = \frac{1}{1.2} \times 60(\text{min}) = 50\text{min}$
18.  $X_C = 1/\omega C = 1/(10 \times 0.01) = 10\Omega$  ,  $X_L = \omega L = 10 \times 2 = 20\Omega$   
 $i_R(t) = 5\sin 10tA$  ,  $i_C(t) = 10\sin(10t + 90^\circ)A$  ,  $i_L(t) = 5\sin(10t - 90^\circ)A$   
 $i_C(t)$  相位超前  $v_L(t) 90^\circ$  , 因  $X_C < X_L$  , 為電容性電路, 所以  $i(t)$  相位超前  $v_R(t)$
19.  $f = 1/T = 1/0.02 = 50Hz$  ,  $V_m = 25V$  , 所以  $V(t) = 25\sin 100\pi tV$
21. 若輸入信號選擇為 DC 模式, 直流及交流均會顯示, 則示波器顯示的最大電壓為 5V ; 若輸入信號選擇為 AC 模式, 僅交流會顯示, 則示波器顯示的最大電壓為 3V
22.  $T = 1/f = 1/2k = 0.5ms$  , 工作週期 =  $0.2ms/0.5ms = 0.4 = 40\%$
26. JFET 有歐姆區, 為常閉(NC)元件。
27. 助錫劑能清潔錫點, 並防止錫接點氧化。
29. (A)  $V_o = -1V$  ; (B) 為樞密特電路 ; (C)  $V_{out} = 0.1 \times (1 + \frac{10k}{1k}) = 1.1V$  ,  $V_o = 1.1V$  ;  
(D)  $V_{out} = 0.1 \times \frac{10k}{1k+10k} \times (1 + \frac{10k}{1k}) = 1V$
30. 如題敘述功能之真值表為

A	B	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	1
1	1	0

與答案(C)之組合邏輯閘相同。



31. 反及閘的口訣：有 0 必為 0，當輸入均為 1 時，輸出才為 0；只要開關 ON，反及閘的輸入即為高電位，所以 SW1 及 SW2 均導通時，輸出為低電位，LED 不會亮。
32. CB、CE、CC 等放大器，僅 CE 放大器作反相放大。
33. 因開關與 LED 並聯，只要有 1 個開關閉合(ON)，LED 即熄滅，為有 1 必為 0，此為反或閘。
34. 布林代數： $Y = (\overline{AB}) \cdot (A+B) = (\overline{A} + \overline{B}) \cdot (A+B) = \overline{A}B + \overline{A}B$ ，此為互斥或閘。
35. OPA 若為負回授電路，兩輸入端具虛短路的特性，因此  $V_-$  約等於  $V_{IN}$ 。
38.  $V_{OUT} = 12 \times \frac{4k}{2k+4k} = 8V$ ，未達稽納電壓，因此  $V_{OUT} = 8V$
39. SCR 的閘極僅能控制導通，在導通後，閘極無法控制截止。
40. 光耦合器是由光檢測器(光電晶體)與發光二極體所組成，其輸入與輸出完全隔離，沒有共接點，不會作雙向傳輸。



# A Leader